



University of Tehran Press

Journal of Environmental Studies

Vol. 50, No. 3, Autumn 2024

Journal Homepage: www.Jes.ut.ac.ir

Print ISSN: 1025-8620

Online ISSN 2345-6922

The Impact of Institutional Factors and Shadow Economy on Pollution in Selected Persian Gulf Countries

Hasan Tavakolian¹, Amirhosein Montazerhojat², Yaghouh Andayesh³

1. Department of Economics, Faculty of Economics and Social Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran, Email: tavakolian.hsn@gmail.com
2. Corresponding Author, Department of Economics, Faculty of Economics and Social Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran, Email: a.hojat@scu.ac.ir
3. Department of Economics, Faculty of Economics and Social Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran, Email: andayesh230@scu.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
<p>Research Article: Research Paper</p> <p>Article history: Received: 4 February 2024 Received: 10 October 2024 Accepted: 20 October 2024 Publish online: 21 November 2024</p> <p>Keywords: <i>Corruption, Environmental pollution political stability, Rule of law, Shadow economy</i></p>	<p>Today, environmental pollution is one of the basic problems in many countries, especially in developing countries with natural resources. Therefore, identifying factors affecting pollution in these countries has particular importance. In most studies, the Kuznets environmental curve has been used to investigate the factors affecting pollution. In this hypothesis, the emission of pollution is a function of per capita income as the level of development. This study, taking into account the framework of Kuznets theory and considering institutional factors and the shadow sector, seeks to find a suitable answer to the question of what effect the shadow economy has on environmental pollution in the group of selected countries of the Persian Gulf, along with institutional factors. In this research, the variables of rule of law, corruption control and political stability have been used as institutional factors. Using the panel data technique in the framework of the environmental Kuznets curve during the years 2009 to 2020, the results have shown that the shadow economy has a positive and significant effect on environmental pollution. Also, the results indicate that the effect of political stability and rule of law on environmental pollution was negative and significant, while corruption control had a positive and significant effect on environmental pollution. Also, the results confirm the Kuznets hypothesis for the selected countries of the Persian Gulf.</p>

Cite this article: Tavakolian, H., Montazerhojat, A., Andayesh, Y. (2024). The Impact of Institutional Factors and Shadow Economy on Pollution in Selected Persian Gulf Countries. *Journal of Environmental Studies*, 50 (3), 293- 310. <http://doi.org/10.22059/jes.2024.372071.1008480>.

© The Author(s).

Publisher: University of Tehran Press.



DOI: 10.22059/jes.2024.372071.1008480

Extended Abstract

Introduction

Today, pollution is one of the main problems in developing countries. These problems can be attributed to rapid growth caused by extensive use of fossil fuels, large shadow sector, weak institutional factors.

The shadow economy refers to the markets for the production of goods and services that are not included in official estimates, the suppliers of goods and services in this sector can illegally disobey government regulations and laws such as taxes, fines and other regulations such as environmental laws.

In this research, Persian Gulf countries have been selected as developing countries for study. First, nowadays pollution is a global issue, so in related studies, it is better to examine for a group of countries. Second, statistics show that environmental pollution has been increasing in developing countries in recent decades. Third, the group of selected Persian Gulf countries have similar characteristics such as oil production and geographical location. Fourthly, econometric studies show that the results of studies in the form of panel data are more reliable than cross-sectional data and time series data.

In most studies, the Kuznets environmental curve has been used to investigate the factors affecting pollution. In this hypothesis, the emission of pollution is a function of per capita income as the level of development. This study, taking into account the framework of Kuznets theory and considering institutional factors and the shadow sector to find a suitable answer to the question of what effect the shadow economy has on the spread of pollution in the group of selected developing countries, along with institutional factors. In this regard, the research topic is investigated from the dynamic panel data model for the selected countries of the Persian Gulf Countries.

Materials and Methods

In the present study, in the framework of Kuznets theory and using the panel data model, we investigate the effect of institutional factors and shadow economy on environmental pollution in selected countries of the Persian Gulf. The adjusted model used in the study is as follows:

$$lgreenhouse_{it} = \beta_1 lgreenhouse_{it}(-1) + \beta_2 lrule_{it} + \beta_3 lcorr_{it} + \beta_4 lpolitical_{it} + \beta_5 lshadow_{it} + \beta_6 lgdp_{it} + \beta_7 lgdp_{it}^2 + \epsilon_{it} \quad (1)$$

In the above relationship, lgreenhouse is the logarithm of the dependent variable and indicates the emission of greenhouse gases in terms of metric tons (thousand tons). lgreenhouse(-1) is the logarithm of first-order delay of the dependent variable, since environmental pollution is closely related to its time lag, the first-order lag of the dependent variable is introduced as an explanatory variable (Du et al., 2012; Chen et al., 2018).

lrule: logarithm of rule of law index, lcorr: logarithm of corruption control index, lpolitical: logarithm of political stability index, lshadow: logarithm of the size of the shadow economy at constant 2017 dollar price, lgdp and lgdp²: respectively represent GDP per capita and the square of GDP per capita in price. The 2017 dollar constant is for testing the Kuznets hypothesis.

In estimating the model according to the available information, the data of six selected countries of the Persian Gulf including Iran, Saudi Arabia, United Arab Emirates, Qatar, Oman and Bahrain have been used for the period of 2009-2020. Data related to greenhouse gas emissions, GDP per capita and shadow economy (informal economy) were extracted from the World Bank (WDI) website and data related to the rule of law index, corruption control person and political stability index were extracted from the Transparency International Organization website.

Discussion

Estimation of the model show that delayed interaction of the dependent variable has a positive correlation with the dependent variable, which means that greenhouse gas emissions have a positive and significant relationship with its first-order delay. The results have shown that the shadow economy has a positive and significant effect on environmental pollution. This means that with the increase in the volume of shadow economy activities, environmental pollution also increases.

Also, the results show that political stability and the rule of law have a negative and significant effect on environmental pollution. In other words, with increasing political stability and rule of law, environmental pollution will decrease. While corruption control has a positive and significant effect on environmental pollution.

The growth of per capita income has had a positive and significant effect on environmental pollution; But its square root has a negative and significant effect on environmental pollution, which indicates the confirmation of the Kuznets hypothesis for the countries under study.

Conclusions

1. Since the shadow sector in the Persian Gulf group of countries has had a positive effect on the spread of pollution, therefore policies should be aimed at reducing this sector of the economy. In fact, governments should try to identify this sector more and reduce the size of the shadow sector.

2. Since the rule of law had a negative effect on pollution, it is suggested that policies should be aimed at strengthening the rule of law. In fact, judicial independence, honesty, and accountability should be strengthened in order to improve the performance of various institutions.
3. Also, governments and environmental policy makers can announce a reward and penalty plan in order for companies to comply with environmental laws and regulations.
4. Considering the negative effect of political stability on the spread of pollution, the approach of governments should be to maintain and promote political stability. Political instability limits policymakers' long-term planning to achieve sustainable development, leading to suboptimal environmental regulation. It may also lead to continuous policy changes, increase uncertainty and, as a result, lead to an adverse impact on environmental quality. Therefore, political stability plays a key role in controlling environmental pollution for the Persian Gulf countries.
5. Regarding the control of corruption, it is suggested: simultaneously with more control of corruption, the size of the shadow sector should be controlled. In fact, when the control of corruption leads to the reduction of pollution when the shadow sector is controlled; otherwise, with more control of corruption, most producers will transfer their activity to the shadow sector and increase pollution. In fact, this proposal, along with the proposal of paragraph one, can lead to the reduction of pollution at the same time.



تأثیر عوامل نهادی و اقتصاد سایه بر آلودگی در کشورهای منتخب حوزه خلیج فارس

حسن توکلیان^۱، امیرحسین منتظر حجت^۲، یعقوب اندایش^۳

۱. گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، رایانامه: tavakolian.hsn@gmail.com
۲. نویسنده مسئول، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، رایانامه: a.hojat@scu.ac.ir
۳. گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، رایانامه: andayesh230@scu.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	امروزه آلودگی محیط‌زیست یکی از مشکلات اساسی در بسیاری از کشورها، به خصوص در کشورهای در حال توسعه و دارای منابع طبیعی محسوب می‌شود. بنابراین شناسایی عوامل تأثیرگذار بر آلودگی در این کشورها از اهمیت خاصی برخوردار است. در اکثر مطالعات از منحنی محیط‌زیستی کوزنتس برای بررسی عوامل موثر بر آلودگی استفاده شده است. در این فرضیه انتشار آلودگی تابعی از درآمد سرانه به‌عنوان سطح توسعه یافتگی مطرح می‌شود. این مطالعه با در نظر گرفتن چارچوب نظریه کوزنتس و لحاظ کردن عوامل نهادی و بخش سایه در پی یافتن پاسخ مناسب برای این پرسش است که اقتصاد سایه در کنار عوامل نهادی چه تأثیری بر آلودگی محیط‌زیست در گروه کشورهای منتخب حوزه خلیج فارس دارد.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۱۵	در این پژوهش از متغیرهای حاکمیت قوانین، کنترل فساد و ثبات سیاسی به‌عنوان عوامل نهادی استفاده شده است. با استفاده از تکنیک داده‌های تابلویی در چارچوب منحنی کوزنتس محیط‌زیستی طی سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۲۰ نتایج نشان داده است که اقتصاد سایه تأثیر مثبت و معناداری بر آلودگی محیط‌زیست دارد. همچنین نتایج حاکی از آن است که تأثیر ثبات سیاسی و حاکمیت قوانین بر آلودگی محیط‌زیست منفی و معنادار بوده است، در حالی که کنترل فساد تأثیر مثبت و معناداری بر آلودگی محیط‌زیست داشته است. همچنین نتایج تاییدکننده فرضیه کوزنتس برای کشورهای منتخب حوزه خلیج فارس است.
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۷/۱۹	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۲۹	
تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۰۹/۰۱	
کلیدواژه‌ها:	
آلودگی محیط‌زیست، اقتصاد سایه، ثبات سیاسی، فساد، حاکمیت قوانین	

استناد: توکلیان، حسن؛ منتظر حجت، امیرحسین؛ اندایش، یعقوب. (۱۴۰۳). تأثیر عوامل نهادی و اقتصاد سایه بر آلودگی در کشورهای منتخب حوزه خلیج فارس. نشریه محیط‌شناسی، ۵۰ (۳)، ۲۹۳-۳۱۰. <http://doi.org/10.22059/jes.2024.372071.1008480>

DOR: 20.1001.1.10258620.1403.50.3.3.4

© نویسندگان.

ناشر: انتشارات دانشگاه تهران.



DOI: 10.22059/jes.2024.372071.1008480

۱. مقدمه

امروزه آلودگی محیط‌زیست یکی از مشکلات اصلی در کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود. گازهای گلخانه‌ای، زباله‌های انسانی، کودهای شیمیایی و صنعتی، و سایر آلودگی‌ها موجب تخریب محیط‌زیست و مشکلات اساسی برای سلامت موجودات زنده می‌شوند. این مسایل را می‌توان به رشد سریع ناشی از استفاده گسترده از سوخت‌های فسیلی، بخش سایه بزرگ، عوامل نهادی ضعیف و سایر عوامل نسبت داد. همچنین در برخی کشورهای در حال توسعه که دارای وفور منابع طبیعی مانند سوخت‌های فسیلی هستند، به دلیل دسترسی به منابع، از سیاست‌های کاهش آلودگی مانند مقررات محیط‌زیستی و فناوری بهتر کمتر استفاده می‌کنند، بنابراین این مشکلات در کنار سایر عوامل منجر به آلودگی بیشتر در این کشورها می‌شود. بنابراین آلودگی محیط‌زیست به عنوان اثر جانبی^۱ منفی تعریف می‌شود، اثر جانبی منفی زمانی اتفاق می‌افتد که فعالیت بنگاه یا فرد تولیدکننده اثر جانبی باعث کاهش مطلوبیت، تحمیل هزینه و سایر زیان‌ها بر دیگران و محیط‌زیست شود که از آن تاثیر می‌پذیرد (Nasralhi, & Talei Ardakani, 2011; Chu et al., 2023).

اقتصاد سایه بیانگر بازارهای تولید کالاها و خدماتی است که در برآوردهای رسمی و محاسبات ملی اندازه‌گیری نمی‌شوند، این فعالیت‌ها می‌توانند هم به صورت قانونی و هم صورت غیرقانونی انجام شوند. بنابراین، مساله ای که در بطن اقتصاد سایه وجود دارد این است که این بخش به هر دلیلی می‌تواند از محاسبات رسمی و دولتی پنهان شود. این امر موجب می‌گردد عرضه کنندگان کالاها و خدمات در این بخش بتوانند از مقررات و قوانین دولتی نظیر مالیات، جریمه و سایر مقررات نظیر قوانین محیط‌زیستی تبعیت نکنند (Shakibai & Shadmani, 2014). بنابراین عدم کنترل بخش سایه اقتصاد منجر به اثرات منفی جانبی مانند آلودگی محیط‌زیست شود.

علاوه بر اقتصاد سایه، این سوال مطرح است عوامل نهادی مانند حاکمیت قوانین، ثبات سیاسی و کنترل فساد در کنار بخش اقتصاد سایه چه تاثیری بر آلودگی به ویژه در کشورهای در حال توسعه دارد و آیا می‌تواند اثرات جانبی منفی آلودگی را کنترل کند یا خیر. بانک جهانی عوامل نهادی را به عنوان زیرساختار مهم برای مدیریت اقتصادی، اجتماعی، محیط‌زیستی و سایر موارد معرفی می‌کند که برای رسیدن به توسعه اعمال می‌شود (World bank, 2021). بنابراین بررسی تاثیر عوامل نهادی در کنار بخش سایه اقتصاد در گروه کشورهای در حال توسعه خلیج فارس می‌تواند نقش مهمی جهت کنترل آلودگی محیط‌زیست در این گروه از کشورها داشته باشد.

در این تحقیق کشورهای حوزه خلیج فارس به‌عنوان کشورهای در حال توسعه برای مطالعه انتخاب شده‌اند که می‌توان به چند دلیل مهم اشاره کرد. اول این که امروزه آلودگی یک مساله جهانی است. بنابراین در تحقیقات بهتر است این مساله برای گروه کشورها بررسی شود. دوم این که آمارها نشان می‌دهد آلودگی محیط‌زیست، به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه در دهه‌های اخیر روند افزایشی داشته است. سوم این که گروه کشورهای منتخب خلیج فارس دارای ویژگی‌های مشابه مانند تولید نفت و موقعیت جغرافیایی هستند. چهارم این که، مطالعات اقتصادسنجی نشان می‌دهد نتایج به‌صورت داده‌های تابلویی نسبت به داده‌های مقطعی و داده‌های سری زمانی قابل اعتمادتر است (Khan et al., 2022).

در اکثر مطالعات از منحنی محیط‌زیستی کوزنتس برای بررسی عوامل موثر بر آلودگی استفاده شده است. در این فرضیه انتشار آلودگی تابعی از درآمد سرانه به‌عنوان سطح توسعه یافتگی مطرح می‌شود (Mohammadi et al., 2016; Pourhashmi & Mirfakhrai, 2022). این مطالعه با در نظر گرفتن چارچوب نظریه کوزنتس در پی یافتن پاسخ مناسب برای این پرسش است که اقتصاد سایه در کنار عوامل نهادی چه تاثیری بر انتشار آلودگی در گروه کشورهای منتخب در حال توسعه دارد. در این راستا با استفاده از الگوی داده‌های تابلویی پویا برای کشورهای منتخب حوزه خلیج فارس به بررسی موضوع تحقیق پرداخته می‌شود.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تاکنون، حجم فزاینده‌ای از ادبیات در مورد عوامل تاثیرگذار آلودگی محیط‌زیست وجود داشته است. بسیاری از مطالعات مرتبط بر اساس نظریه‌های سنتی از جمله منحنی کوزنتس محیط‌زیستی هستند که رابطه بین کیفیت محیطی و توسعه اقتصادی را توضیح می‌دهند (Cole

1. Externality

در این مطالعه با لحاظ چارچوب نظری کوزنتس، تاثیر عوامل نهادی و اقتصاد سایه بر آلودگی بررسی می‌شود.

۲-۱. رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست

ارتباط بین رشد اقتصادی و انتشار کربن به طور گسترده توسط محققان مورد بحث قرار گرفته است. کوزنتس (۱۹۵۵) از طریق مدل EKC^۱ توضیح داد که ارتباط بین درآمد سرانه و آلودگی محیط زیست به صورت یک منحنی U شکل معکوس است. بر اساس این مدل، کشورها در مراحل اولیه توسعه، برای دستیابی به رشد اقتصادی بالاتر، بدون در نظر گرفتن مسایل محیط زیستی، بیشتر بر صنعتی شدن تمرکز می‌کنند که منجر به آلودگی بیشتر می‌شود. با این حال، پس از دستیابی به سطح قابل توجهی از درآمد، کشورها بر روی کنترل آلودگی با اتخاذ فناوری‌های پیشرفته و به‌کارگیری سیاست‌ها و مقررات محیط زیستی سخت‌گیرانه تمرکز می‌کنند. علاوه بر این، با افزایش توسعه، سطح آگاهی مردم نسبت به مسایل محیط زیستی بیشتر می‌شود (Grossman & Krueger, 1991; Muhammad & Long, 2020).

۲-۲. اقتصاد سایه و آلودگی محیط زیست

اقتصاد هر کشور را می‌توان به دو بخش رسمی و غیررسمی تقسیم کرد. اقتصاد غیررسمی یا همان اقتصاد سایه، مجموعه فعالیت‌های قانونی و غیرقانونی را شامل می‌شود که در آمارهای رسمی ثبت نمی‌شوند. فعالیت‌هایی مانند تولید کالاهای ثبت نشده، قاچاق کالا، تبادل کالاهای دزدی، تولید محصولات خودمصرفی، مبادله تهاتر و سایر موارد شامل اقتصاد سایه می‌شوند. در بخش سایه، محصولات و خدماتی ایجاد می‌شوند که در آن‌ها مقررات رسمی کشور مانند مقررات محیط زیستی، ممکن است رعایت نشود. بنابراین در بیشتر موارد فعالیت‌های بخش سایه اثرات جانبی منفی محیط زیستی به همراه دارند و محیط زیست را مورد تهدید قرار می‌دهند. اقتصاد سایه در بیشتر متون اقتصادی معادل اقتصاد پنهان و اقتصاد غیررسمی تعریف شده است (Pezhoyan & Shahab, 2015; Chu et al., 2023). مهم‌ترین مشکلی که محققان برای برآورد اقتصاد سایه مواجه‌اند، فقدان تعریف واحد برای اقتصاد سایه است. در ادامه به مهم‌ترین نظریات و تعاریف در ارتباط با بخش سایه پرداخته می‌شود.

دیدگاه توماس: Thomas (۱۹۹۲) اقتصاد سایه را به کلیه فعالیت‌هایی که در حساب ملی لحاظ نمی‌شوند ارتباط می‌دهد. در ادامه این فعالیت‌ها به ترتیب بیان می‌شوند.

بخش خانوار: کالا و خدمات تولید شده در این بخش، در همین بخش مصرف می‌شوند. در این بخش محصولات کمی به بازار عرضه می‌شود، بنابراین در حساب‌های ملی لحاظ نمی‌گردد.

بخش نامنظم: تمامی فعالیت‌های موجود در این بخش تقریباً دارای ماهیت غیرقانونی مانند فرار مالیاتی، فرار از مقررات (مانند مقررات محیط زیستی) و امثال آن هستند. در چند دهه گذشته این فعالیت‌ها در کشورهای توسعه یافته به شدت مورد توجه قرار گرفته و نتیجه آن تعاریف گوناگون برای این بخش است، به طور مثال در بیشتر کشورهای اروپایی به «اقتصاد سیاه» معروف است. در این بخش، تولید و توزیع محصولات به صورت غیرقانونی صورت گرفته در صورتی که اصل تولید کالا و خدمات در این بخش قانونی و مجاز می‌باشد. بنابراین هدف جلوگیری از تولید در این بخش نیست، در واقع مقامات مربوطه می‌بایست برای مقابله با کارشکنی‌ها در این بخش مقابله کنند.

بخش غیررسمی: در بیشتر کشورهای در حال توسعه علاوه بر بخش صنعت، تولید خانگی، و محصولات سنتی (مانند کشاورزی)، بخش دیگری نیز مورد توجه اقتصاددانان است که شامل بخش غیررسمی می‌شود. در بخش غیررسمی تولید کالا و خدمات و همچنین مصرف آنها منع قانونی ندارد. علت کنار گذاشتن آن از آمار ملی دشواری و پرهزینه بودن جمع‌آوری اطلاعات در این بخش است (Ashrafzade & Mehrgan, 2008; Elgin & Oztunali, 2014).

1. Environmental Kuznets Curve

بخش غیرقانونی: شامل فعالیت‌هایی غیرقانونی مانند مال دزدی، اخاذی، تولید و فروش مواد افیونی و ... می‌شوند که این فعالیت‌ها ماهیت غیرقانونی داشته و از موارد قانونی، مانند پرداخت مالیات هم فرار می‌کنند. به‌طور کلی فعالیت‌های اقتصادی سایه را می‌توان بر اساس دو معیار قانونی بودن و نوع مبادله در بازار تقسیم کرد (Batrancea et al, 2018).

جدول ۱. تقسیم‌بندی اقتصاد سایه بر اساس دیدگاه توماس

بخش	ماهیت بخش	فرآیند تولید و توزیع	مبادله بازاری
خانوار	قانونی	قانونی	ندارد
غیررسمی	قانونی	قانونی	دارد
نامنظم	قانونی	غیرقانونی	دارد
غیرقانونی	غیرقانونی	غیرقانونی	دارد

دیدگاه گیلز: Giles (۲۰۰۲) اقتصاد زیرزمینی را شامل فعالیت‌هایی معرفی می‌کند که ممکن است قانونی یا غیرقانونی باشد، اما به خاطر پرداخت نکردن مالیات به هر نحوی گزارش نشده‌اند؛ مانند پرداخت‌های نقدی گزارش نشده، اخاذی، مواد مخدر، فساد و غیره. دیدگاه فایگ: Fige (۱۹۹۰) برای دسته‌بندی اصطلاحات مرتبط با اقتصاد زیرزمینی از رویکرد نهادگرایی جدید استفاده می‌کند. ملاک تمایز اقتصاد رسمی و غیررسمی را چارچوب قواعد نهادی معرفی می‌کند و انواع فعالیت‌های زیرزمینی را بر اساس قواعد نهادی خاصی که نقض می‌شود، متمایز می‌کند. Fige (۱۹۹۷) اقتصاد زیرزمینی را به چهار بخش تقسیم می‌کند: یک: اقتصاد غیرقانونی که با نقض قوانین درآمدهای بزرگی کسب می‌کنند، مانند تولید کالاهای ممنوع، بازار سیاه کالا و ارز، تجارت غیرقانونی دارو.

دو: تولیدکننده‌هایی که برای منفعت بیشتر مطابق قوانین درآمد واقعی خود را گزارش نمی‌کنند، مانند فرار مالیاتی.

سه: فعالیت‌های ثبت نشده که موجب اختلاف درآمد و تولید واقعی می‌شود.

چهار: اقتصاد غیر رسمی شامل فعالیت‌هایی که برای اجتناب از برخی هزینه‌ها طفره می‌روند، هزینه‌هایی مانند مجوزهای تجاری،

قرارداد کار، قوانین محیط‌زیستی (Fetres & Karimi, 2016).

در زمینه تاثیر بخش سایه بر آلودگی محیط‌زیست، الگوی ارایه شده توسط Biswas و همکاران (۲۰۱۲) نشان داده است که در بخش سایه به دلیل آن که عمدتاً قوانین محیط‌زیستی رعایت نمی‌شود، گسترش این بخش به طور مستقیم منجر به افزایش آلودگی می‌شود. از طرفی در این الگو نشان داده‌اند زمانی قوانین محیط‌زیستی مانند مالیات بر انتشار آلودگی کارایی دارد که بتوان بخش سایه را کنترل نمود. به عبارت دیگر، اگر بخش سایه نزدیک به صفر یا کوچک باشد (کشورهای توسعه یافته)، قوانین محیط‌زیستی منجر به کاهش آلودگی می‌شود، اما اگر اندازه بخش غیر رسمی قابل ملاحظه باشد (کشورهای در حال توسعه) آنگاه تاثیر قوانین محیط‌زیستی بر کاهش آلودگی نامعلوم است (Biswas et al., 2012; Chen et al., 2018). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت در کشورهای توسعه یافته و پیشرفته که بخش سایه‌ای کوچکی دارند، مقررات محیط‌زیستی می‌توانند بر روی کاهش آلودگی تاثیر بسزایی داشته باشند در حالی که در کشورهای در حال توسعه به دلیل بزرگ بودن بخش اقتصاد سایه ممکن است سیاست‌ها و مقررات محیط‌زیستی کارایی مناسبی نداشته باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت هنگام مطالعه عوامل موثر بر انتشار آلودگی در کشورهای در حال توسعه، به ویژه زمانی که تاثیر اقتصاد سایه بر آلودگی بررسی می‌شود، می‌بایست به نقش عوامل نهادی توجه نمود.

۲-۳. عوامل نهادی و آلودگی محیط‌زیست

نهادها نقشی کلیدی در ثبات اقتصادی ایفا می‌کنند و سیاست‌های مبتنی بر عوامل نهادی می‌توانند تا حد زیادی بر کیفیت محیطی هر کشوری تاثیر بگذارند (Abid, 2017). کیفیت نهادی را می‌توان با ابعاد مختلف اندازه‌گیری کرد و هر بعد ویژگی‌های متمایز خود را دارد. این مطالعه با توجه به مطالعات تجربی به سه عامل مهم نهادی ثبات سیاسی، کنترل فساد و حاکمیت قانون تمرکز دارد.

ثبات سیاسی معیار توانایی دولت برای انجام وظایف اعلام شده و ماندن در سمت خود است. یک دولت باثبات و قوی می‌تواند سیاست‌های محیط‌زیستی عادلانه‌ای را بدون تحت فشار قرار گرفتن لابی خاصی تدوین و اجرا کند. در مقابل، یک دولت ضعیف و بی‌ثبات می‌تواند توسط گروه‌های لابی مورد باج‌گیری قرار گیرد و بر روند تصمیم‌گیری آن تاثیر بگذارد (Galinato & Galinato, 2012; Purcel, (Muhammad & Long, 2020) (۲۰۱۹) استدلال می‌کند که بی‌ثباتی سیاسی می‌تواند موقعیت دولت را برای اتخاذ سیاست‌های کاهش آلودگی تضعیف کند. دولت‌های بی‌ثبات عمدتاً تحت تاثیر گروه‌های لابی یا گروه‌های دیگر هستند که آن‌ها را از اجرای مقررات سخت‌گیرانه محیط‌زیستی و پذیرش فناوری‌های سبز باز می‌دارد. علاوه بر این، بی‌ثباتی سیاسی می‌تواند افق سیاست‌گذاران را محدود کند که منجر به مقررات محیط‌زیستی کمتر از حد مطلوب می‌شود. همچنین ممکن است منجر به تغییرات مداوم سیاست‌ها، افزایش عدم اطمینان و در نتیجه، تاثیر نامطلوب بر کیفیت محیط‌زیست شود (Acemoglu et al., 2005; Aisen & Veiga, 2013).

جدول ۲. مکانیزم اثرگذاری ثبات سیاسی بر آلودگی

منبع	تاثیر	مکانیزم اثرگذاری	ثبات سیاسی
(Purcel, 2019., Muhammad & Long, 2020)	کاهش آلودگی	عدم تاثیرپذیری از عوامل بیرونی ← تصمیم‌گیری‌های بی‌طرفانه ← تدوین سیاست‌های محیط‌زیستی سختگیرانه	ثبات سیاسی قوی
(Aisen & Veiga, 2013., Muhammad & Long, 2020)	کاهش آلودگی	برنامه‌ریزی بلندمدت ← ثبات در سیاست ← تضمین اجرای سیاست‌های محیط‌زیستی	ثبات سیاسی قوی

فساد بر محیط‌زیست از چند کانال بر روی آلودگی محیط‌زیست تاثیر می‌گذارد. اول، فساد با کاهش سخت‌گیری سیاست‌های محیط‌زیستی، انتشار کربن را افزایش می‌دهد (Damania et al., 2003; Naseri et al., 2016). علاوه بر این، فساد منجر به تحمیل ضعیف مقررات محیط‌زیستی می‌شود که آلودگی محیط‌زیستی را بیشتر می‌کند (Arminen and Menegaki, 2019). دوم، مطابق نتیجه مطالعه Cole (۲۰۰۷) فساد منجر به افول اقتصادی و آسیب به منافع اجتماعی- اقتصادی می‌شود که ممکن است انتشار کربن را از طریق اثر مقیاس کاهش دهد. همچنین Biswas و همکاران (۲۰۱۲)، و Chen و همکاران (۲۰۱۸) در تحقیق خود با لحاظ کردن هم زمان فساد و بخش سایه در مطالعه خود نشان دادند، هنگامی اندازه بخش سایه قابل ملاحظه باشد (کشورهای در حال توسعه)، کنترل فساد به‌طور مستقیم منجر به افزایش آلودگی می‌شود، در واقع هنگامی که فساد کنترل می‌شود، بعضی از تولیدکنندگان تولید خود را به بخش سایه انتقال می‌دهند و در نتیجه آلودگی افزایش می‌یابد. بنابراین میزان تاثیر کنترل فساد بر آلودگی به اندازه بخش سایه بستگی دارد.

جدول ۳. مکانیزم اثرگذاری فساد بر آلودگی

منبع	تاثیر	مکانیزم اثرگذاری	فساد
(Damania et al, 2003., Muhammad & Long, 2020)	افزایش آلودگی	کاهش سخت‌گیری سیاست محیط‌زیستی ← تحمیل ضعیف مقررات محیط‌زیستی	نرخ فساد بالا
(Cole, 2007., Muhammad & Long, 2020)	کاهش آلودگی	کاهش رشد اقتصادی ← کاهش تولید صنعتی ← کاهش آلودگی از طریق اثر مقیاس	نرخ فساد بالا
(Biswas et al , 2012., Chen et al, 2018)	کاهش آلودگی	با لحاظ بخش سایه نسبتاً بزرگ: کاهش انتقال تولید به بخش سایه	نرخ فساد بالا

حاکمیت قانون منعکس‌کننده این درک است که چگونه یک جامعه از قانون، به‌ویژه در حوزه اجرای سیاست‌ها و مقررات پیروی می‌کند (Greenidge, 2016; Pourhashmi & Mirfakhrai, 2022). حاکمیت قانون یک عامل نهادی اساسی است و نقش مهمی در اجرای سیاست‌های محیط‌زیستی ایفا می‌کند. حاکمیت قانون قوی اجرای سیاست‌ها را تضمین می‌کند و شرکت‌ها را مجبور می‌کند از دستورالعمل و سیاست‌های محیط‌زیستی پیروی کنند. حاکمیت قانون قوی به اعمال قوانین مطابق با پروتکل کنترل آلودگی، به افزایش کیفیت

محیط‌زیست کمک می‌کند (Welsch, 2004; Falahati et al., 2021). علاوه بر این، فرآیند پاسخگویی را تضمین می‌کند و هر شرکتی که مقررات محیط‌زیستی را نقض کند، پاسخگو خواهد بود.

جدول ۴. مکانیزم اثرگذاری حاکمیت قوانین بر آلودگی

منبع	تاثیر	مکانیزم اثرگذاری	حاکمیت قوانین
(Welsch, 2004.; Muhammad & Long, 2020)	کاهش آلودگی	اطمینان از اجرای سیاست‌ها ← شرکت‌ها از مقررات محیط‌زیستی پیروی می‌کنند	حاکمیت قوانین قوی
(Welsch, 2004.; Muhammad & Long, 2020)	کاهش آلودگی	اطمینان از روند پاسخگویی ← کسانی که مقررات محیط‌زیستی را نقض می‌کنند، پاسخگو هستند	حاکمیت قوانین قوی

۲-۴. مطالعات داخلی

اکثر مطالعات صورت گرفته در زمین تاثیر بخش سایه بر روی آلودگی نشان داده‌اند بخش سایه منجر به افزایش آلودگی محیط‌زیست می‌شود. در ادامه با ذکر چند نمونه، بیشتر به مطالعات صورت گرفته در زمینه عوامل نهادی بر آلودگی پرداخته می‌شود.

در مطالعه‌ای برای اقتصاد ایران به بررسی نحوه اثرگذاری فساد اقتصادی و اقتصاد سایه بر آلودگی محیط‌زیست با استفاده از روش سیستم استنتاج فازی چند مرحله‌ای پرداخته شده است. نتایج این تحقیق نشان داده است اندازه فساد اقتصادی و اقتصاد سایه‌ای اثر معنادار و مثبت بر آلودگی محیط‌زیست داشته است (Shakibaei & Shadmani, 2014).

در پژوهشی به بررسی ارتباط میان اقتصاد سایه، فساد اقتصادی و آلودگی محیط‌زیست برای کشورهای منتخب عضو اوپک از جمله ایران پرداخته‌اند. نتایج برآورد آن‌ها نشان داده است که رابطه مثبت و معناداری بین اقتصاد سایه و فساد اقتصادی بوده است، ضریب تاثیر فساد اقتصادی بر اقتصاد سایه به میزان ۰/۷۳ برآورد شده است. همچنین اقتصاد سایه اثر مثبت و معناداری بر رشد شاخص‌های آلوده‌کننده محیط‌زیست داشته است (Madah & Mohammadnia, 2016).

در پژوهشی اثر اقتصاد سایه و فساد اداری، سیاسی بر فشارهای محیط‌زیستی برای کشورهای منطقه منا مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج مبنی بر ارتباط مثبت و معنادار میان اقتصاد سایه و فشار محیط‌زیستی بوده است. افزایش یک درصد در اقتصاد سایه منجر به افزایش ۳/۱۹ درصدی فشار بر محیط‌زیست شده است. همچنین نتایج نشان داده است ارتباط میان فشار بر طبیعت و اقتصاد سایه به میزان فساد کشورها ارتباط دارد، بدین صورت که افزایش فساد، منجر به اثرگذاری بیشتر اقتصاد سایه بر فشارهای محیط‌زیستی می‌شود (Mirzaei et al, 2016).

در مطالعه‌ای دیگر برای اقتصاد ایران به بررسی تاثیر فساد بر وضعیت محیط‌زیست پرداخته‌اند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که فساد تاثیر مثبت و معناداری بر افزایش انتشار CO₂ دارد. تاثیر تجارت و صنعتی شدن بر افزایش انتشار CO₂ وابسته به متغیر انرژی، نتایج متفاوتی ارائه می‌دهند. افزایش استفاده از انرژی موجب افزایش انتشار CO₂ می‌شود. تاثیر رشد شهرنشینی بر آلودگی تایید نشده است، لیکن شهرنشینی اثر منفی و معناداری بر انتشار CO₂ داشته است (Mohamadi et al, 2017).

در پژوهشی به اثر فساد و بی‌ثباتی سیاسی بر عملکرد محیط‌زیست (مطالعه موردی: کشورهای منتخب خاورمیانه) پرداخته شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که ثبات سیاسی و کنترل فساد تاثیر مثبت و معناداری بر عملکرد محیط‌زیست کشورهای منتخب خاورمیانه داشته است. این یافته‌ها اهمیت تمرکز بر سیاست‌های اصلاحات نهادی در این کشورها، با تاکید بر تغییراتی که منجر به ارتقای ثبات سیاسی و مقابله موثر با فساد شود را گوشزد می‌کند (Arabmazar Yazdi et al, 2017).

در مطالعه‌ای دیگر برای اقتصاد ایران با لحاظ اقتصاد سایه، به بررسی علیت گرنجری میان رشد اقتصادی (رسمی)، مصرف انرژی و رشد اقتصاد سایه برای ایران پرداخته شده است. با استفاده از روش خودرگرسیون با وقفه توزیعی (ARDL) طی دوره ۱۳۹۴-۱۳۵۵ برای دو دوره زمانی کوتاه‌مدت و بلندمدت نتایج نشان می‌دهد ارتباط دو سویه مثبت بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی بوده است. همچنین

رابطه علیت گرنجری یک طرفه منفی از رشد اقتصاد سایه به رشد اقتصادی و رابطه یک طرفه علیت گرنجری مثبت از رشد اقتصاد سایه به مصرف انرژی در هر دو افق زمانی کوتاه مدت و بلندمدت برقرار بوده است (Haghnejad & Farahati, 2020). در پژوهشی تاثیر منابع طبیعی و کیفیت نهادی بر اقتصاد سایه برای ۸۷ کشور با تورم بالا و تورم پایین طی دوره ۲۰۱۸-۲۰۰۰ بررسی شده است. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که در هر دو گروه کشورهای با تورم پایین و کشورهای با تورم بالا، افزایش کیفیت نهادی، حجم اقتصاد سایه را کاهش داده و رانت منابع طبیعی نیز رابطه‌ای مثبت با حجم اقتصاد سایه داشته است (Falahati et al, 2021).

۲-۵. مطالعات خارجی

در پژوهشی رابطه بین سیاست‌های محیط‌زیستی، فساد و ثبات سیاسی با استفاده از مدل داده‌های مقطعی و سیاست‌های محیط‌زیستی برای ۶۰ کشور منتخب جهان در سال ۱۹۹۳ مورد مطالعه قرار گرفته است. نتایج نشان داد رابطه بین ثبات سیاسی و سخت‌گیری مقررات محیط‌زیستی به سطح فساد بستگی دارد. به‌طور خاص، زمانی که سطح فساد پایین است، ثبات سیاسی تاثیر منفی بر مقررات محیط‌زیستی دارد. با این حال، زمانی که سطح فساد بالا باشد، یک اثر مثبت ثبات سیاسی بر مقررات محیط‌زیستی وجود دارد. علاوه بر این، فساد می‌تواند مقررات محیط‌زیستی را ضعیف کند، اما این اثر با افزایش ثبات سیاسی از بین خواهد رفت (Fredriksson & Svensson, 2003). در پژوهشی دیگر اثرات مستقیم و غیرمستقیم فساد بر انتشار آلودگی از طریق رگرسیون داده‌های تابلویی برای بیش از ۹۰ کشور از سال ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۰ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. اثر مستقیم مبنی بر رابطه مثبت بین فساد و آلودگی است، در حالی که اثر غیرمستقیم همبستگی منفی دارد و بسیار بیشتر از اثر مستقیم است (Cole et al, 2006).

در مطالعه‌ای با استفاده از داده‌های تابلویی گروه‌های درآمدی کشورها و مدل EKC بررسی شده است که چگونه فساد بر سطوح درآمد در نقاط عطف EKC در سطوح مختلف توسعه و فساد تاثیر می‌گذارد. نتایج نشان داد که هر چه سطح فساد بالاتر باشد، سطح درآمد در نقطه عطف بالاتر خواهد بود. علاوه بر این، تاثیر فساد بر نقطه عطف و محیط کشورها متفاوت خواهد بود، زیرا کشورهای مختلف دارای سطوح درآمد متفاوتی هستند (Leitão, 2010).

در پژوهشی برای بیش از ۱۰۰ کشور بررسی نموده‌اند که رابطه میان اقتصاد سایه و آلودگی چگونه بوده است و این ارتباط چه میزان با سطح فساد در ارتباط می‌باشد. در این پژوهش بیان نمودند اقتصاد سایه به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا از مقررات محیط‌زیستی اجتناب کنند، بنابراین بخش سایه بزرگ ممکن است سطح آلودگی بیشتری را به دنبال داشته باشد. مدل نظری این مطالعه پیش‌بینی کرده بود که کنترل میزان فساد قادر است اثرات اقتصاد سایه بر روی آلودگی را محدود سازد. با استفاده از داده‌های تابلویی طی دوره ۲۰۰۵-۱۹۹۹ برآورد مدل نشان داد که رابطه بین اقتصاد سایه و سطح آلودگی وابسته به سطح فساد بوده است و فساد اثرات منفی اقتصاد سایه بر محیط‌زیست را تشدید می‌کند (Biswas et al, 2012).

در مطالعه‌ای با استفاده از داده‌های تابلویی ۳۰ استان کشور چین برای دوره ۱۹۹۸-۲۰۱۲ نتایج نشان داده است که مقررات محیط‌زیستی سخت‌گیرانه و سطح اقتصاد سایه هر دو به‌طور مثبت با آلودگی محیط‌زیست چین مرتبط هستند. علاوه بر این، افزایش سطح فساد ممکن است مقررات محیط‌زیستی را تضعیف کند، که در نتیجه منجر به افزایش بخش سایه و انتشار کل آلاینده‌ها می‌شود. همچنین بسیاری از عوامل اقتصادی و اجتماعی نیز ممکن است بر کیفیت محیط‌زیست تاثیر بگذارند (Chen et al, 2018).

در مطالعه‌ای همبستگی بین ثبات سیاسی و انتشار کربن برای کشورهای با درآمد کم و متوسط بررسی شده است، نتایج نشان داده است که ثبات سیاسی می‌تواند پس از رسیدن به سطح آستانه، آلودگی را کاهش دهد (Purcel, 2019). در مطالعه‌ای دیگر نیز به نتایج مشابهی دست یافتند و نشان دادند که ثبات سیاسی می‌تواند آلودگی محیط‌زیست را کاهش دهد (Rizk & Slimane, 2018).

در پژوهشی تاثیر فساد بر پایداری محیط‌زیست برای ۱۶ کشور منطقه جنوبی آفریقا طی دوره‌ی ۲۰۱۷-۲۰۱۰ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در این مقاله از دو شاخص رتبه‌بندی فساد و شاخص فساد استفاده شده است. با استفاده از دو روش برآوردگر گشتاوری (GMM) و علیت گرنجر (۲۰۱۲) نتایج نشان داده‌اند، دو شاخص به‌طور هم‌زمان منجر به وضعیت ناپایداری محیطی در اقتصادهای جنوب آفریقا

می‌شود. همچنین، فساد در کوتاه‌مدت، پایداری محیط‌زیستی را برای هر دو مدل رگرسیونی با استفاده از هر دو شاخص فساد به کار گرفته شده، بدتر می‌کند (Ganda, 2020).

در مطالعه‌ای ارتباط بین توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و کیفیت نهادی برای ۳۸ کشور منتخب جهان طی دوره ۱۹۹۰-۲۰۱۵ بررسی گردید. یافته‌های این مطالعه نشان داده است، نهادهای قوی در ترویج انرژی‌های تجدیدپذیر مهم هستند و می‌تواند آلودگی را در بلندمدت کاهش دهد (Uzar, 2020).

در مطالعه‌ای با عنوان «ارتباط عوامل نهادی و انتشار گاز CO₂: تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای بر اساس سطح درآمد» نتایج نشان دادند که تمامی عوامل نهادی مانند ثبات سیاسی، کنترل فساد و حاکمیت قانون در کاهش انتشار کربن نقش مهم داشتند. همچنین نتایج نشان داده است ثبات سیاسی ممکن است به تنهایی بدون کنترل فساد و حاکمیت قانون قوی، منجر به کاهش آلودگی محیط‌زیستی نشود. از طرفی نتایج مرتبط با فرضیه منحنی کوزنتس تنها در گروه درآمد کم و متوسط پذیرفته شده است (Muhammad & Long, 2021). در مطالعه‌ای دیگر برای ۳۰ کشور آفریقایی نقش اقتصاد سایه، توسعه مالی، رشد اقتصادی، باز بودن تجارت و شهرنشینی بر پایداری محیطی بررسی شده است. یافته این مطالعه نشان می‌دهد که اقتصاد سایه، توسعه مالی، رشد اقتصادی و شهرنشینی ردپای اکولوژیکی را تشدید می‌کنند، در حالی که باز بودن تجارت آن را کاهش می‌دهد. نتایج همچنین نشان دادند که اقتصاد سایه، رشد اقتصادی و شهرنشینی ظرفیت بیوزیستی را کاهش می‌دهد در حالی که باز بودن تجارت آن را افزایش می‌دهد. رابطه بازخوردی اقتصاد سایه و توسعه مالی نشان می‌دهد که یک سیستم مالی قوی به‌طور قابل توجهی تأثیر نامطلوب اقتصاد سایه بر تخریب محیط‌زیست را تعدیل می‌کند (DaDa et al., 2023).

۲-۶. جمع‌بندی مطالعات

همان‌گونه که بررسی مطالعات نشان می‌دهد، بررسی هم‌زمان تأثیر اقتصاد سایه و عوامل نهادی بر آلودگی محیط‌زیست در کشورهای در حال توسعه کمتر از حد انتظار بوده است. در صورتی که مطالعه هم‌زمان تأثیر عوامل نهادی و اقتصاد سایه بر آلودگی می‌تواند نتایج مهمی در خصوص کنترل مشکلات محیط‌زیستی داشته باشد، به‌خصوص این که بیشتر کشورهای در حال توسعه با مشکلات محیط‌زیستی مانند آلودگی هوا، بخش سایه بزرگ و چارچوب نهادی ضعیف روبه‌رو هستند.

۳. روش‌شناسی پژوهش

در مطالعه حاضر در چارچوب نظریه کوزنتس و با استفاده از الگوی داده‌های تابلویی به بررسی تأثیر عوامل نهادی و اقتصاد سایه بر آلودگی محیط‌زیست در کشورهای منتخب خلیج فارس می‌پردازیم. مدل تعدیل شده مورد استفاده در مطالعه به صورت زیر می‌باشد:

(۱)

$$lgreenhouse_{it} = \alpha_0 + \beta_1 lgreenhouse_{it}(-1) + \beta_2 lrule_{it} + \beta_3 lcorr_{it} + \beta_4 lpolitical_{it} + \beta_5 lshadow_{it} + \beta_6 lgdp_{it} + \beta_7 lgdp_{it}^2 + \varepsilon_{it}$$

در رابطه فوق، $lgreenhouse$ لگاریتم متغیر وابسته و نشان‌دهنده انتشار گازهای گلخانه‌ای بر حسب متریک تن (هزارتن) است. $lgreenhouse(-1)$ لگاریتم وقفه مرتبه اول متغیر وابسته است، از آنجایی که آلودگی محیط‌زیست ارتباط نزدیکی با وقفه زمانی خود دارد، تأخیر مرتبه اول متغیر وابسته به عنوان یک متغیر توضیحی معرفی شده است (Du et al., 2012; Chen et al., 2018).

$lrule$ لگاریتم شاخص حاکمیت قوانین، $lcorr$ لگاریتم شاخص کنترل فساد، $lpolitical$ لگاریتم شاخص ثبات سیاسی، $lshadow$ لگاریتم اندازه اقتصاد سایه به قیمت ثابت دلار ۲۰۱۷، $lgdp$ و $lgdp^2$ به ترتیب بیانگر تولید ناخالص داخلی سرانه و توان دوم تولید ناخالص داخلی سرانه به قیمت ثابت دلار ۲۰۱۷ برای بررسی فرضیه کوزنتس است.

در تخمین مدل با توجه به اطلاعات قابل دسترس، از داده‌های شش کشور منتخب حوزه خلیج فارس شامل ایران، عربستان سعودی، امارات، قطر، عمان و بحرین برای دوره زمانی ۲۰۲۰-۲۰۰۹ استفاده شده است. داده‌های مربوط به انتشار گازهای گلخانه‌ای، تولید ناخالص

داخلی سرانه و اقتصاد سایه (اقتصاد غیررسمی) از سایت بانک جهانی (WDI)^۱ و داده‌های مربوط به شاخص حاکمیت قوانین، شاخص کنترل فساد و شاخص ثبات سیاسی از وبسایت سازمان بین‌المللی شفافیت^۲ استخراج شده است.

۴. یافته‌های پژوهش

۴-۱. آزمون F لیمر^۳ و آزمون هاسمن^۴

به منظور تحلیل مدل داده‌های تابلویی، ابتدا می‌بایست مشخص شود که برازش مدل موردنظر به کدام روش ارجح است. بدین منظور از آزمون F لیمر و هاسمن جهت بررسی انتخاب مدل مناسب استفاده می‌شود. آزمون F لیمر نشان می‌دهد بین الگوی داده‌های تلفیقی و مدل داده‌های تابلویی، کدام روش مناسب‌تر است. روش داده‌های تلفیقی بیانگر آن است که اثرات گروهی (در اینجا کشورها) وجود ندارد، عرض از مبدا همه کشورها یکسان هستند و همه کشورها دارای خصوصیات مشترک هستند؛ در مقابل روش داده‌های تابلویی نشان می‌دهد کشورها دارای خصوصیات متفاوت و بنابراین دارای عرض از مبدا متفاوت هستند. از طرفی اگر آزمون F لیمر تاییدکننده مدل داده‌های تابلویی باشد، آنگاه می‌بایست با استفاده از آزمون هاسمن بررسی شود مدل داده‌های تابلویی دارای اثرات ثابت یا اثرات تصادفی است. در مدل با اثرات ثابت، شیب رگرسیون (یعنی β ها) در هر مقطع ثابت بوده و عرض از مبدا رگرسیون (یعنی α ها) از مقطعی به مقطع دیگر متفاوت است؛ حال اگر بر خلاف مدل با اثرات ثابت، عرض از مبدا ها (یعنی α ها) در هر یک از مقاطع مقادیر ثابتی نباشند، بلکه به صورت تصادفی انتخاب شوند و همچنین مستقل از متغیرهای توضیحی (یعنی X ها) باشند، آنگاه مدل با اثرات تصادفی خواهد بود (Hsiao, 2022). جدول (۵)، نتایج آزمون F لیمر و هاسمن را برای مدل پژوهش نشان می‌دهد. نتایج جدول، نشان می‌دهد مطابق آزمون F لیمر فرضیه صفر مبنی بر الگوی داده‌های تلفیقی را نمی‌توان پذیرفت و باید از الگوی داده‌های تابلویی استفاده نمود. همچنین نتایج جدول (۵) برای آزمون هاسمن، تاییدکننده ارجحیت مدل اثرات ثابت در مقایسه با مدل اثرات تصادفی است.

جدول ۵. نتیجه آزمون F لیمر و آزمون هاسمن مدل پژوهش (منبع: یافته‌های تحقیق)

آزمون هاسمن		آزمون F لیمر		
کای-دو	سطح معناداری	تعیین الگو	سطح معناداری	تعیین الگو
۱۲۷۷/۵۵	۰/۰۰	الگوی اثرات ثابت	۰/۰۰	الگوی اثرات ثابت

در ادامه، با توجه به این که مدل‌های رگرسیونی دارای مجموعه‌ای از مفروضات تحت عنوان فروض کلاسیک هستند. از مهمترین مفروضات کلاسیک به خصوص در مدل‌های رگرسیونی داده‌های تابلویی، مسئله وجود و یا عدم وجود خودهمبستگی و واریانس همسانی است؛ که نقض در هر یک از آنها منجر به ناسازگاری و ناکارایی مدل برآوردی می‌شود. لذا چنانچه هر یک از این فروض برقرار نباشد، بایستی برآورد مدل با بهره‌گیری از روش رگرسیون تعمیم‌یافته انجام شود. بنابراین در ادامه به بررسی وجود و یا عدم وجود خودهمبستگی و واریانس همسانی پرداخته شده است.

۴-۲. آزمون خودهمبستگی

یکی از پرکاربردترین آزمون‌ها در راستای بررسی وجود و عدم وجود خودهمبستگی آزمون ولدریج^۵ می‌باشد؛ که مزیت آن در مقایسه با آزمون دوربین واتسون این است که در آن علاوه بر خودهمبستگی مرتبه اول، انواع دیگر خودهمبستگی قابل تشخیص است و در مواقعی

1. World Development Indicator (WDI)
2. Transparency International
3. F-Leamer
4. Hausman
5. Wooldridge

که داده‌ها از نوع تابلویی باشند، این آزمون نیز قابل استفاده است. فرضیه صفر این آزمون عدم وجود خود همبستگی در داده‌های تابلویی را نشان می‌دهد. جدول شماره (۶)، نتایج آزمون خودهمبستگی ولدریج برای مدل پژوهش حاضر را نشان می‌دهد. مطابق نتایج جدول (۶)، فرضیه صفر این آزمون مبنی بر عدم وجود خودهمبستگی در مدل مذکور رد می‌شود؛ لذا مدل دارای خودهمبستگی است.

جدول ۶. نتایج آزمون خودهمبستگی مدل پژوهش (منبع: یافته‌های تحقیق)

آماره	سطح معناداری	نتیجه
۱۰۶/۱۶	۰/۰۰	مدل دارای خودهمبستگی است.

۳-۴. آزمون واریانس ناهمسانی

در این پژوهش برای بررسی وجود واریانس ناهمسانی از آزمون LR^۱ استفاده شده است. نتایج آزمون ناهمسانی مطابق جدول (۷) می‌باشد.

جدول ۷. نتایج آزمون واریانس ناهمسانی مدل پژوهش (منبع: یافته‌های تحقیق)

آماره	سطح معناداری	نتیجه
۳۰/۵۴	۰/۰۰۰	مدل دارای واریانس ناهمسانی است.

نتایج جدول (۷)، نشان می‌دهد که فرضیه صفر مبنی بر وجود واریانس همسانی در مدل مذکور رد شده است. لذا مدل پژوهش حاضر دارای واریانس ناهمسانی است. با توجه به نتایج آزمون خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی، از روش حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS)^۲ برای برآورد مدل استفاده می‌شود.

۴-۴. تخمین نهایی

جدول (۸)، نتایج مربوط به تخمین مدل پژوهش با استفاده از روش حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS) را نشان می‌دهد. یافته‌های حاصل از تخمین مدل پژوهش حاضر نشان می‌دهد وقفه متغیر وابسته دارای همبستگی مثبت با متغیر وابسته است، بدین معنا که انتشار گازهای گلخانه‌ای با وقفه مرتبه اول خود رابطه مثبت و معناداری دارد. نتایج نشان داده است اقتصاد سایه تاثیر مثبت و معناداری بر آلودگی محیط‌زیست دارد. این بدان معناست که با افزایش حجم فعالیت‌های اقتصاد سایه آلودگی محیط‌زیست نیز بیشتر می‌شود.

جدول ۸. نتایج برآورد مدل پژوهش (منبع: یافته‌های تحقیق)

متغیر	ضریب برآوردی	انحراف معیار	آماره z	سطح معناداری
lgreenhouse(-1)	۰/۷۶	۰/۰۰۶	۱۲۲/۳۹	۰/۰۰
lshadow	۰/۰۴	۰/۰۰۰۹	۵۱/۱۸	۰/۰۰
lrule	-۰/۵۴	۰/۰۲۷	-۱۹/۸۰	۰/۰۰
lpolitical	-۰/۱۸	۰/۰۱۲	-۱۴/۴۱	۰/۰۰
lcorr	۰/۷۳	۰/۰۲۰	۳۵/۴۰	۰/۰۰
lgdp	۰/۸۰	۰/۰۶۵	۳۲/۱۲	۰/۰۰
lgdp ²	-۰/۰۳	۰/۰۰۲	-۱۳/۸۰	۰/۰۰
عرض از مبدا	-۲/۷۳	۰/۳۷۹	-۷/۲۱	۰/۰۰

F (Prob) = 106.16 (0.000)

¹ Likelihood-Ratio

² Generalized Least Squares

همچنین نتایج گویای آن است که ثبات سیاسی و حاکمیت قوانین تاثیر منفی و معناداری بر آلودگی محیطزیست دارد. به عبارت دیگر با افزایش ثبات سیاسی و حاکمیت قوانین آلودگی محیطزیست کاهش می‌یابد. در حالی که کنترل فساد تاثیر مثبت و معناداری بر آلودگی محیطزیست دارد.

رشد درآمد سرانه دارای تاثیر مثبت و معناداری بر آلودگی محیطزیست داشته است؛ اما توان دوم آن دارای تاثیر منفی و معناداری بر آلودگی محیطزیست است، که حاکی از تایید فرضیه کوزنتس برای کشورهای مورد مطالعه است.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه ابتدا آزمون‌های لازم برای انتخاب روش مناسب برآورد مدل انجام شد؛ نتایج آزمون‌های F لیمر و هاسمن تاییدکننده استفاده از روش داده‌های تابلویی با اثرات ثابت و همچنین نتایج آزمون ولدیرج و LR مبنی بر وجود خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی برای مدل پژوهش بوده است، بنابراین از روش داده‌های تابلویی و رویکرد حداقل مربعات تعمیم‌یافته برای برآورد مدل تحقیق استفاده گردید.

تخمین مدل پژوهش حاضر نشان داد که وقفه متغیر وابسته و اقتصاد سایه دارای تاثیر مثبت بر آلودگی محیطزیست می‌باشد؛ رابطه مثبت بین اقتصاد سایه و آلودگی نشان می‌دهد با افزایش بخش سایه، اثربخشی ابزارهای کنترلی مانند مقررات محیطزیستی کاهش می‌یابد و آلودگی محیطزیست افزایش می‌یابد، زیرا شرکت‌های آلاینده در بخش سایه عموماً قوانین محیطزیستی را رعایت نمی‌کنند. این یافته با مطالعاتی مانند نتایج مطالعه Biswas و همکاران (۲۰۱۲)، Chen و همکاران (۲۰۱۸) همسو بوده است. از طرفی نتایج نشان داد ثبات سیاسی دارای تاثیر منفی و معنادار بر انتشار آلودگی است بنابراین ثبات سیاسی نقش مهمی در کاهش آلودگی برای کشورهای حوزه خلیج فارس دارد. ثبات سیاسی توانایی دولت برای انجام وظایف اعلام شده و برنامه‌ریزی شده را افزایش می‌دهد، بنابراین یک دولت باثبات می‌تواند سیاست‌های محیطزیستی عادلانه را بدون تحت تاثیر قرار گرفتن از گروهی خاصی اجرا کند. Pural (۲۰۱۹) استدلال می‌کند که بی‌ثباتی سیاسی می‌تواند موقعیت دولت را برای اتخاذ سیاست‌های کاهش آلودگی تضعیف کند. همچنین، بی‌ثباتی سیاسی می‌تواند افق سیاست‌گذاران برای برنامه‌ریزی بلندمدت از جمله توسعه پایدار را محدود سازد که منجر به اجرای مقررات محیطزیستی ضعیف می‌شود.

نتایج همچنین نشان داد حاکمیت قوانین منجر به کاهش آلودگی در کشورهای حوزه خلیج فارس می‌شود. مطابق مطالعات تجربی می‌توان استدلال نمود حاکمیت قانون باعث پیروی افراد جامعه از قانون، به‌ویژه در حوزه اجرای سیاست‌ها و مقررات در همه حوزه‌ها از جمله محیطزیست می‌شود. در واقع حاکمیت قانون قوی اجرای سیاست‌ها را تضمین می‌کند و شرکت‌ها را مجبور می‌کند از دستورالعمل‌های محیطزیستی پیروی کنند؛ علاوه بر این، فرآیند پاسخگویی را تضمین می‌کند و هر شرکتی که مقررات محیطزیستی را نقض کند، پاسخگو خواهد بود. بنابراین حاکمیت قوانین به‌عنوان یک عامل نهادی مهم می‌تواند منجر به افزایش کیفیت محیطزیست در گروه کشورهای منتخب خلیج فارس شود. از جمله مطالعات مشابه می‌توان به تحقیق Muhammad و Long (۲۰۲۱) اشاره کرد که نشان دادند عامل نهادی حاکمیت قانون در کاهش انتشار کربن و بهبود کیفیت محیطزیست نقش مهمی ایفا می‌کند.

از طرفی نتایج نشان می‌دهد، کنترل فساد منجر به افزایش آلودگی در کشورهای حوزه خلیج فارس می‌شود. از این نتیجه می‌توان به چند دلیل مطابق مطالعات تجربی اشاره نمود؛ مطابق مطالعه صورت گرفته توسط Chen و همکاران (۲۰۱۸)، فساد دارای اثر مستقیم و غیرمستقیم بر روی آلودگی است. آن‌ها در تحقیق خود با لحاظ کردن بخش سایه نشان دادند کنترل فساد به طور مستقیم منجر به افزایش آلودگی می‌شود؛ در واقع هنگامی که فساد کنترل می‌شود، بعضی از تولیدکنندگان تولید خود را به بخش سایه انتقال می‌دهند و در نتیجه آلودگی افزایش می‌یابد، بنابراین مطابق نتیجه مطالعه حاضر و مطالعه Chen و همکاران (۲۰۱۸)، می‌توان استنباط نمود در صورتی بخش سایه و فساد به طور هم‌زمان کنترل شود، می‌توان انتظار داشت آلودگی محیطزیست کاهش یابد. همچنین Cole (۲۰۰۷)، Ganda (۲۰۲۰)، و Chu و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه خود نشان داده‌اند کنترل فساد می‌تواند منجر به رونق اقتصادی و ارتقای منافع اجتماعی- اقتصادی شود که ممکن است انتشار کربن را از طریق اثر مقیاس افزایش دهد.

علاوه بر این نتایج نشان داده است که رشد درآمد سرانه دارای تاثیر مثبت و معنادار، و توان دوم آن دارای تاثیر منفی و معناداری بر

آلودگی محیط‌زیست است که حاکی از تایید فرضیه کوزنتس برای کشورهای منتخب خلیج‌فارس است، این رابطه نشان می‌دهد با افزایش سرانه تولید در مسیر توسعه اقتصادی، محیط‌زیست بیشتر تخریب می‌شود؛ این نتیجه با بسیاری از مطالعات مانند Long و Muhammad (۲۰۲۱)، Chen و همکاران (۲۰۱۸) همسو است.

۶. پیشنهادها

- با توجه به نتایج به‌دست آمده، می‌توان توصیه‌های سیاستی زیر را ارائه نمود:
- از آنجایی که بخش سایه در گروه کشورهای خلیج‌فارس اثر مثبتی بر انتشار آلودگی داشته است، بنابراین سیاست‌ها می‌بایست در جهت کاهش این بخش از اقتصاد باشد. در واقع دولت‌ها می‌بایست برای شناسایی بیشتر این بخش تلاش کنند و با اعمال قانون شدیدتر در برابر افراد و بنگاه‌های نقض‌کننده قوانین محیط‌زیستی در این بخش، اندازه بخش سایه را کاهش دهند.
 - از آنجایی که اثر حاکمیت قوانین بر روی آلودگی منفی بوده است، پیشنهاد می‌شود سیاست‌ها در جهت تقویت حاکمیت قوانین باشد. در واقع می‌بایست استقلال، صداقت و پاسخگویی قضایی تقویت شود تا عملکرد نهادهای مختلف بهبود یابد و در نتیجه تمامی افراد از جمله بنگاه‌های نقض‌کننده قوانین محیط‌زیستی تابع قوانین و مقررات باشند.
 - همچنین دولت‌ها و سیاست‌گذاران محیط‌زیستی جهت رعایت قوانین و مقررات محیط‌زیستی توسط بنگاه‌ها، می‌توانند طرح پاداش و جریمه را اعلام کنند که در آن به شرکت‌هایی که از مقررات محیط‌زیستی پیروی می‌کنند مورد تشویق و افرادی که قوانین را نقض می‌کنند، مجازات شوند.
 - با توجه به اثر منفی ثبات سیاسی بر انتشار آلودگی، رویکرد دولت‌ها می‌بایست در جهت حفظ و ارتقای ثبات سیاسی باشد. بی‌ثباتی سیاسی برنامه‌ریزی بلندمدت سیاست‌گذاران برای دسترسی به توسعه پایدار را محدود می‌کند که منجر به مقررات محیط‌زیستی کمتر از حد مطلوب می‌شود. همچنین ممکن است منجر به تغییرات مداوم سیاست‌ها، افزایش عدم اطمینان و در نتیجه، منجر به تاثیر نامطلوب بر کیفیت محیط‌زیست شود. بنابراین ثبات سیاسی نقش کلیدی در کنترل آلودگی محیط‌زیست برای کشورهای حوزه خلیج‌فارس دارد.
 - در خصوص کنترل فساد پیشنهاد می‌شود که هم‌زمان با کنترل بیشتر فساد، اندازه بخش سایه کنترل شود. در واقع زمانی کنترل فساد منجر به کاهش آلودگی می‌شود که بخش سایه کنترل شود؛ در غیر این صورت با کنترل بیشتر فساد، بیشتر تولیدکنندگان فعالیت خود را به بخش سایه انتقال می‌دهند و آلودگی را افزایش می‌دهند. در واقع این پیشنهاد در کنار پیشنهاد بند یک، می‌تواند هم‌زمان منجر به کاهش آلودگی شوند.

۷. تعارض منافع

در این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

۸. منابع

- Abedi, S., Naeimifar, A., & Abdi, M. (2022). Investigating Energy consumption, economic growth, environmental degradation and financial development in global warming process. *Journal of Natural Environment In Press*. (In Persian).
- Abid, M. (2017). Does economic, financial and institutional developments matter for environmental quality? A comparative analysis of EU and MEA countries. *Journal of environmental management*, 188, 183-194.
- Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A. (2005). Institutions as a fundamental cause of long-run growth. *Handbook of economic growth*, 1, 385-472.
- Aisen, A., & Veiga, F. J. (2013). How does political instability affect economic growth?. *European Journal of Political Economy*, 29, 151-167.

- Arabmazaryazdi, A., Ghasemi, A., & Rashidikia, M. (2017). Effects of Corruption and Political Instability on Environmental Performance; a Case Study of Selected Countries in the Middle East. *Environmental Researches*, 8(15), 77-86. (In Persian).
- Ashrafzade, H. R., & Mehregan, N. (2008). Estimating the volume of underground economic activities using the currency demand method. In *proceedings of the Third National Conference Surveying Goods Smuggling phenomenon and Prevention routes*. (In Persian).
- Biswas, A.K., Farzanegan, M., & Marcel, T. (2012). "Pollution, Shadow Economy and Corruption: Theory and Evidence". *Ecological Economics*, 75, 114-125.
- Arminen, H., & Menegaki, A. N. (2019). Corruption, climate and the energy-environment-growth nexus. *Energy Economics*, 80, 621-634.
- Batrancea, L., Nichita, A., Batrancea, I., & Gaban, L. (2018). The strenght of the relationship between shadow economy and corruption: Evidence from a worldwide country-sample. *Social Indicators Research*, 138, 1119-1143.
- Chen, H., Hao, Y., Li, J., & Song, X. (2018). The impact of environmental regulation, shadow economy, and corruption on environmental quality: Theory and empirical evidence from China. *Journal of Cleaner production*, 195, 200-214.
- Chu, L. K., Doğan, B., Ghosh, S., & Shahbaz, M. (2023). The influence of shadow economy, environmental policies and geopolitical risk on renewable energy: A comparison of high-and middle-income countries. *Journal of Environmental Management*, 342, 118122.
- Cole, M. A., Elliott, R. J., & Fredriksson, P. G. (2006). Endogenous pollution havens: Does FDI influence environmental regulations?. *Scandinavian Journal of Economics*, 108(1), 157-178.
- Cole, M. A. (2007). Corruption, income and the environment: an empirical analysis. *Ecological economics*, 62(3-4), 637-647.
- Dada, J. T., Ajide, F. M., Arnaut, M., & Adeiza, A. (2023). On the shadow economy-environmental sustainability nexus in Africa: the (ir) relevance of financial development. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 30(1), 6-20.
- Damania, R., Fredriksson, P. G., & List, J. A. (2003). Trade liberalization, corruption, and environmental policy formation: theory and evidence. *Journal of environmental economics and management*, 46(3), 490-512.
- Elgin, C., & Oztunali, O. (2014). Pollution and informal economy. *Economic Systems*, 38(3), 333-349 .
- Falahati, A., Nazari, S., & Poshtekeshi, M. (2021). Institutional quality, natural resource rent, and shadow economy. *Journal of Economic Modeling Research*, 11(39), 149-185. (In Persian).
- Fetres, M., & Karimi, R. (2016). The effect of the underground economy on carbon dioxide emissions. *Financial and Economic Policy Quarterly*, 5(18), 45-76. (In Persian).
- Fredriksson, P. G., & Svensson, J. (2003). Political instability, corruption and policy formation: the case of environmental policy. *Journal of public economics*, 87(7-8), 1383-1405..
- Galinato, G.I. & Galinato, S.P., 2012. The effects of corruption control, political stability and economic growth on deforestation-induced carbon dioxide emissions. *Environ. Dev. Econ.* 17(1), 67-90.
- Ganda, F. (2020). The influence of corruption on environmental sustainability in the developing economies of Southern Africa. *Heliyon*, 6(7), e04387.
- Greenidge, K., McIntyre, M. M. A., & Yun, H. (2016). *Structural reform and growth: What really matters? Evidence from the Caribbean*. International Monetary Fund.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement.
- Haghnejad, A., & Farahati, M. (2020). The relationship between economic growth, energy consumption and shadow economy in Iran. *Journal of Iranian Economic Issues*, 7(2), 89-120. (In Persian).
- Hsiao, C. (2022). *Analysis of panel data* (No. 64). Cambridge university press.
- Khan, M. A., Khan, M. A., Ahmed, M., & Khan, K. (2022). Environmental consequences of financial development in emerging and growth-leading economies: A multidimensional assessment. *Borsa Istanbul Review*, 22(4), 668-677.
- Leitão, A. (2010). Corruption and the environmental Kuznets curve: empirical evidence for sulfur. *Ecological economics*, 69(11), 2191-2201.
- Mirzaei, A., Sfanjari Kenari, R., Mahmoudi, A., & Shabanzadeh, M. (2016). Shadow economy and its role in controlling the environmental damage of MENA countries. *Economic growth and development research*, 6(24), 103-114. (In Persian).
- Mohammadi, T., Momeni, F., & Sazideh, M. (2016). The impact of corruption on the environment. *Scientific Journal of Economic Studies and Policies*, 4(1), 107-132. (In Persian).
- Madah, M., & Mohammadnia Sarvari, Z. (2016). Investigating the relationship between corruption, shadow economy and environmental pollution in selected OPEC countries (LISREL approach). *Quantitative Economics (Economic Studies)*, 13(4), 1-18. (In Persian).

- Montazer-Hojat, A. H., & Mansoury, B. (2020). Valuing of the Benefits of Endangered Miangaran Wetland. *International Journal of Ecological Economics and Statistics*, (41), 2.
- Muhammad, S., & Long, X. (2021). Institutional factors and CO2 emissions nexus: a comparative analysis on the basis of income level. *J Clean Prod*, 123539.
- Naseri, A., Faraji Dizji, S., & Poursalimi, H. (2016). Natural Resource Rents, Corruption and Good Governance (Evidence from Natural Resource Countries). *Energy Economic Studies*, 13(55), 107-132. (In Persian).
- Nasralhi, Z., & Talei Ardakani, S. (2011). Estimating the shadow economy and investigating its effects on air pollution, a case study: Iran's economy. *sustainable growth and development research (Economic Research)*, 12(4), 27-54. (In Persian).
- Pourhashmi, A., & Mirfakhrai, B. (2022). The governance of environmental law and its role in sustainable development goals; Emphasizing the declaration of the World Conservation Union on the governance of environmental law. *Man and Environment*, 20(2), 25-38. (In Persian).
- Purcel, A. A. (2019). Does political stability hinder pollution? Evidence from developing states. *Economic Research Guardian*, 9(2), 75-98.
- Rizk, R., & Slimane, M. B. (2018). Modelling the relationship between poverty, environment, and institutions: a panel data study. *Environmental science and pollution research*, 25, 31459-31473.
- Shakibaei, A., & Shadmani, Q. (2014). Estimating Iran's shadow economy (1974-2007) using multi-stage fuzzy modeling. *Economic Research (Sustainable Growth and Development)*, 14(1), 59-77. (In Persian).
- Shahab, M., & Pezhoyan, J. (2015). The Relationship between Shadow Economy and Economic Growth: An empirical analysis by using simultaneous panel equations. *Financial Economics*, 9(30), 1-28. (In Persian).
- Transparency International Organization Indicators database. (2021) .Cpi index, <https://www.transparency.org/en/cpi/2021>.
- Uzar, U. (2020). Political economy of renewable energy: does institutional quality make a difference in renewable energy consumption?. *Renewable Energy*, 155, 591-603.
- Welsch, H. (2004). Corruption, growth, and the environment: a cross-country analysis. *Environment and Development Economics*, 9(5), 663-693.
- World Governance Indicators. (2021). World Bank, <https://info.worldbank.org/governance/wgi/>.